

DE LEER DER CONTRASTEN VAN LICHT EN DONKER;

EEN VRAAG AAN DE NATUURKUNDIGEN,

DOOR

J. MOLENAAR.

Onder de krachtigste hefboomen van den tegenwoordigen vooruitgang verdient zeker in de eerste plaats de natuurkunde genoemd te worden. Welke diensten heeft zij niet reeds aan de maatschappij bewezen! Hoeveel, waarvan de uitvoering voor hersenschim werd gehouden, is niet door haar tot stand gebracht! Zeker, zeer veel hebben wij aan haar te danken, maar veel ook nog kan er van haar gehoopt worden. Immers de bron der natuur, waaruit zij put, is nog altijd even overvloedig; er zijn nog vele geheimen te ontsluiten, nog vele raadsels op te lossen. Zal het haar gelukken steeds in duizelende vaart te stijgen, of zal eenmaal het hoogste punt bereikt worden als een erkende grens van het menschelijk genie?

Deze gedachten kwamen onwillekeurig bij mij op, onder het nadenken over eenige verschijnselen, die ik zoo kort mogelijk wil mededeelen.

Door bovenstaanden titel heb ik ze eenvoudig meenen aan te duiden.

Wat ik met de leer der contrasten bedoel, komt in hoofdzaak op het volgende neer.

Een schaduwtoon kan door tegenstellend licht krachtiger d. i. donkerder gemaakt worden; en omgekeerd, kan een lichte toon sterker

worden door tegenstellend donker. Wij zullen een en ander door proeven trachten duidelijk te maken. Deze proeven kunnen op drie verschillende manieren genomen worden, welke, zoo ik meen, alle mogelijke gevallen in zich sluiten.

De eerste is, dat een plat vlak van gelijken toon, door een aangrenzend vlak van donkerder toon, lichter kan worden, en omgekeerd.

De tweede: dat een vlakke toon door een "voorstaand" donker voorwerp lichter en door een licht voorwerp donkerder wordt. De derde proef bewijst, dat een toon door een "achterstaand" voorwerp veranderen kan.

Om de eerste proef te nemen, plaatse men een zes- of achthoekige pyramide op eenigen afstand van een gelijk gekleurd scherm of muur, — liefst grijs, — en wel zoo, dat een zijde van de pyramide naar den waarnemer is gekeerd en het invallende licht met het scherm of den achtergrond een hoek maakt van 150 à 160° . Hierbij zullen minstens drie vlakken zichtbaar zijn. (Zie fig. 1). Het vlak *a* zal, als het meest naar het licht gekeerd, het meeste licht ontvangen; het vlak *b* half verlicht zijn en *c* in de schaduw vallen.

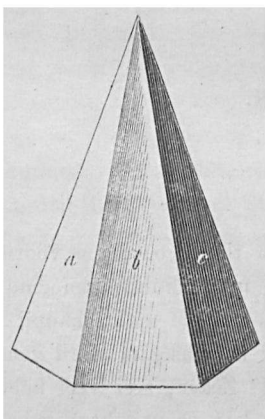


Fig. 1.

Oppervlakkig gedacht zou men nu meenen, dat elk vlak, als zijnde een plat vlak, ook een vlakken gelijken toon zou hebben; dit is echter het geval niet. Het vlak *b* zal,

waar het aan de lichte zijde *a* grenst, donkerder en, waar het tegen het vlak *c* grenst, lichter worden.

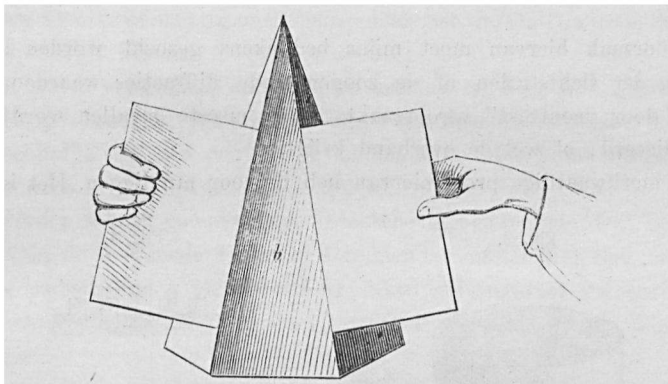
Om zich nu verder te overtuigen, dat dit verschil in toon op het vlak *b* wel degelijk door de aangrenzende vlakken *a* en *c* veroorzaakt wordt, neme men twee stukken papier of andere platte voorwerpen van gelijke kleur, en houde die zoo, als in fig. 2 is aangeduid; dan dan zal, bij gebrek der lichte en donkere zijde *a* en *c*, het verschil in toon op het vlak *b* als van zelf verdwijnen. Alleen daar waar het papier niet gehouden wordt, blijft het verschil in toon bestaan, zooals uit de figuur en de proef zal blijken.

De tweede proef zal het best kunnen genomen worden door in de plaats der pyramide een cylinder te zetten. Deze zal, daar het licht

op zij blijft invallen, van uit het standpunt van den waarnemer, half licht en half donker zijn.

De achtergrond, die vóór het plaatsen van den cylinder nog gelijk

Fig. 2.



van toon was, wordt hierbij aan den schaduwkant lichter, daarentegen aan den lichten kant donkerder (zie fig. volg. bl.). Wil men het omgekeerde, dan houde men maar een licht voorwerp tegen den schaduwkant van den cylinder en de achtergrond zal bij die plaats van zelf weer donker worden; aan den anderen kant kan men het tegenovergestelde verkrijgen door een donker voorwerp vóór den cylinder te houden.

Wil men de derde proef nemen, t. w. een verandering van toon teweegbrengen door een achterstaanden toon, dan heeft men niets te doen, dan een donker voorwerp *c* — liefst zwart — achter de schaduw van den cylinder te plaats en (zie fig. 3). Hierdoor zal de schaduw in *b*, zooals in de figuur te zien is, lichter worden; wil men daarentegen de schaduw op die plaats donkerder maken, dan plaatse men in *c* een wit voorwerp.

Uit de laatste proef vooral zal blijken, dat hier van geen terugkaatsing sprake kan zijn. Immers een zwart voorwerp slurpt de lichtstralen eerder op, dan ze terug te kaatsen, en wit kan door terugkaatsing geen duisternis veroorzaken; althans niet volgens de gewone wetten der terugkaatsings-leer.

Bij een weinig nadenken zal men gemakkelijk inzien, dat deze proeven in het oneindige kunnen afgewisseld worden,

Meetkundige lichamen zullen zich hiertoe het beste leenen; een regelmatig twaalf- of twintigvlak b.v. Voor een geoefend waarnemer of voor een geoefend oog is het bijna bij alle voorwerpen te bespeuren; men zorge slechts dat de proeven niet in de open lucht worden genomen. Hier is het dikwijls zeer lastig dezelfde verschijnselen waar te nemen.

De oorzaak hiervan moet mijns bedunkens gezocht worden in de buiging der lichtstralen of de zoogenaamde diffractie; waardoor het effect, door "contrast" veroorzaakt, in de meeste gevallen wordt gneutraliseerd, of wel de overhand krijgt.

Een merkwaardige proef hiervan heb ik voor mij liggen. Het is een

Fig. 3.

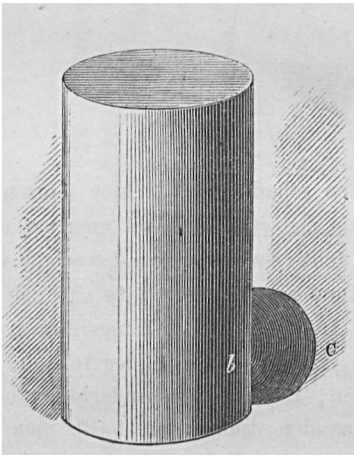
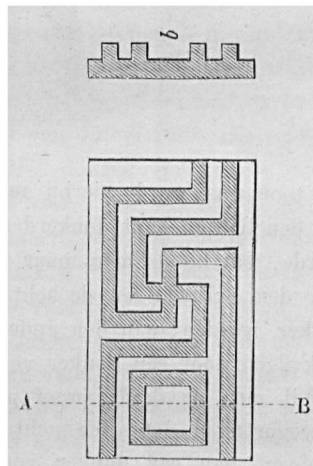


Fig. 4.



photogram, voorstellende een gezicht van een der pleinen uit Rome. Hierin komt onder anderen voor een rechtopstaande obelisk, die door achterliggende wolken in horizontale richting gekruist wordt en wat vreemd is, juist op deze plaatsen, waar een wolk licht is, ook een lichte vlek vertoont, alsof de wolken er voorbij zweefden, of wel, het lichaam doorzichtig ware ¹.

Maar, zal men nu zeggen, dit alles is een optisch bedrog, het zijn onze oogen die het ons aldus doen waarnemen.

Het laatste is zeker waar, maar dat het een optisch bedrog zou

¹ Deze photogram ligt voor de belangstellenden ter hunner beschikking.

zijn is minder waar, want de photographie geeft ons juist hetzelfde te zien, en daardoor kwam ik dan ook tot de gevolgtrekking, dat het geen optisch bedrog, maar wel degelijk een optische "werking" moet zijn. Mocht men er evenwel nog aan twijfelen, dan snijde men de verschillende vlakken uit, en beschouwe die elk op zich zelf. De uitkomst zal dan niet twijfelachtig meer zijn, daar het verschil in toon dan nog duidelijk blijft bestaan.

Een ander verschijnsel dat al even vreemd is, doch niet tot de reeks der vorige behoort, wil ik ook nog even mededeelen, daar het zeer waarschijnlijk tot een verklaring leiden kan. Het komt op het volgende neer.

Hiervoor heb ik genomen een grieksche meander-lijst; deze bestaat, zooals in de doorsnede *b* bij fig. 4 te zien is, uit een plat vlak, waarop platte banden liggen ter breedte en dikte van ongeveer een centimeter. De richting der lijnen, waardoor de figuur gevormd wordt, doet niets ter zake.

Deze lijst nu verlichte men zoo, dat het licht er loodrecht op valt. Zonder twijfel zou men hier denken, dat de voorste vlakken der banden het sterkst verlicht zouden zijn, en de achtergrond, d. i. de diepten, donkerder. Juist het tegenovergestelde heeft hier plaats, de achtergrond is veel sterker verlicht dan de voorvlakken. Laat men bij diezelfde lijst het licht op zij invallen, dan ontstaan er overal in de hoeken die naar het licht gekeerd zijn, sterk verlichte strepen. Dat deze beide laatste verschijnselen verwant zijn, zoude ik wel denken.

Al deze aangehaalde feiten zijn zeker niet nieuw, en bij de beoefenaars der teekenkunst zeer wel bekend. Maar hoe? Dat is de vraag. Voor de kunst is een verklaring niet noodzakelijk; zij toch, als een trouwe volgeling en bespiedster der natuur, heeft weinig met het onderzoek, met het hoe, te maken; maar der wetenschap blijft het overgelaten dat op te lossen en te verklaren. Ik voor mij als niet natuurkundige moet er in berusten; ik meen al veel gedaan te hebben door er eenvoudig op te wijzen.

De heer HARTOGH HEYS VAN ZOUTEVEEN, dien ik over deze zaken raadpleegde, was van meening, dat, als de photographie alle feiten weergaf, het door "interferentie" moest verklaard worden. Is dit zoo, dan zullen onderzoekingen op dit gebied er zeker veel toe kunnen bijdragen, om deze theorie te steunen.

Ook behalve dit, kan het verschijnsel van nut zijn; met vele zaken

zou het in verband kunnen gebracht worden. Men denke slechts aan het zoogenaamd donker segment bij het noorderlicht gevormd, en waarvan reeds door den heer GRONEMAN gebruik is gemaakt. (Zie Isis 1873 bl. 57.)

En hiermede wil ik eindigen, hopende dat mijne moeite niet geheel vergeefs zal geweest zijn. Mijn doel was, zoo mogelijk, een klein steentje tot den grootschen bouw der wetenschap bij de dragen.

Sappemeer.